

MOTOR OF ELECTRONIC TIMEPIECE

Patent Number: JP60113675

Publication date: 1985-06-20

Inventor(s): TAKEDA KEIGO

Applicant(s): SUWA SEIKOSHA KK

Requested Patent: JP60113675

Application Number: JP19830220320 19831122

Priority Number(s):

IPC Classification: H02N2/00; G04C3/12

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To reduce the size and thickness of a motor by providing rotary position detecting means in a piezoelectric motor which has an elastic unit, a piezoelectric element and a rotor to use as the motor of a timepiece for the piezoelectric motor and to eliminate the influence of an external magnetic field.

CONSTITUTION: A ring-shaped elastic unit 2 is mounted on the back with piezoelectric elements 5, 6, which has a structure for applying alternating electric field in a thicknesswise direction by electrodes 7, 8 with the unit 2 as an earth electrode. A bearing 3 is secured to the unit 2. Further, a light emitting diode 10 formed on a substrate 9, a through hole formed at the rotor 1 and a phototransistor 12 provided on the bearing 3 are provided in a rotating position detecting structure of the rotor 1.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

④ 日本国特許庁 (J.P) ⑤ 特許出願公開
 ⑥ 公開特許公報 (A) 昭60-113675

③ Int.Cl.
 H 02 N 2/00
 G 04 C 3/12

識別記号 域内整理番号
 8325-5H
 7809-2F

④ 公開 昭和60年(1985)6月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 8 頁)

⑥ 発明の名称 電子時計のモーター

⑦ 特 願 昭68-220320
 ⑧ 出 願 昭68(1983)11月22日

⑨ 発明者 竹田 走吾 塩尻市塩尻町390番地 塩尻工業株式会社内

⑩ 出願人 株式会社 諏訪精工舎 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑪ 代理人 弁理士 最上 務

明細書

発明の名称

電子時計のモーター

特許請求の範囲

(1) リング状の弹性体と、弹性体の一方の表面に貼付けた円柱の圧電素子と、該圧電素子の厚み方向に電界を発生する極性の電極と、該弹性体のもう一方の面に沿して回転するローターと、該弹性体と該ローターとの接触部を保つ加圧手段と、該ローターの回転位置を検出する回転位置検出手段とを有する電子時計のモーター。
 (2) 前記回転位置検出手段が、電光手段と、前記ローターの厚み方向に設けた光遮断手段と、光検出手段とからなることを特徴とする特許請求の範囲 1 に記載の電子時計のモーター。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は圧電素子による電子時計のモーターに関する。

〔従来技術〕

従来の電子時計における電気・機械回路部は、電磁式モーターであるため、外部磁界に強く曝けの止まり、ミメリを越す危険性があった。また、コイルの形状や巻線コスト面から、小型・薄型化が難しく、高価格な時計を余儀なくしていた。

〔目的〕

本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは、外部磁界に強く、小型・薄形で、低コストな電子時計のモーターを提供することにある。

〔概要〕

本発明の電子時計のモーターは、弹性体と圧電素子とローター等からなる圧電モーターが回転位置検出手段を有することを特徴とする。

特開昭60-133675 (2)

(実施例)

以下、本発明について実施例に基づき詳説に説明する。

まず本発明の動作について述べる。第1図は本発明の一実施例を示す断面図である。リング状の弾性体2は基盤に压電素子5及び6を駆動しており、压電素子5及び6は、弾性体2をアース基板として電極7及び8により嵌み方向に突起部を印加する構造を有している。また弾性体2には固定されが固定されており、ローター1が回転する時の案内及び加速度調整ナット4との接触面を形成している。弾性体2とローター1とは比較的大きな摩擦力を持つリング状に固定されており、この摩擦力は細密調整ナット4によって調整される。ローター1は中心に面取部を持つ円板であり、樹脂材料であれば合羽、プラスチック等材質は任意である。以上が压電モーターとしての基本構成であり、更にローター1の回転位置検出の検出としては、基板7に設けた発光ダイオード10と、ローター1に設けた受光穴11と、检测部1に設けた

フォトトランジスタ12とからなる。

第2図は、第1図で示した本発明の一実施例の平面図であり、図中の1-3は前述した弾性体のアース電極である。また、压電素子5及び6は各々6分割されており、交叉に分離を並べて基盤に充電電極を印加した時交叉に併設する。

上記構成により、ローターが比較的ゆるやかに弾性体回を駆動する圧電モーターが実現され、更にその位置検出をローターにもうけた穴の光通過をセンスすることにより行なうことができる。回転位置の検出は穴の数、位置により任意に設定可能であり、本実施例では1回転毎に検出する例を示した。また時計駆動への動力伝達方式は省略す。

次に本発明の動作原理・作用について述べる。圧電モーター自体の基本原理は文献等で説明されており詳細は省略する。第1図、第2図の実施例は、压電素子と弾性体とからバイモルフ構造の駆動部を作成しており、压電素子5とともに、90°位相のつれた高周波を印加することにより、弾性体

2の表面にレイラー波を発生させる。このレイラー波の進行は、弾性体材料、形状、压電素子の分割長(伸び筋の間隔)等で決定され、レイラー波の進行と逆方向にローター1に力が作用し、ローターは弾性体面を周回する。

次に、ローター位置検出の制御について説明する。第3図は本発明のモーターの制御の一実施例を示す断面図である。また第4図は第3図におけるタイミングチャートを示すもので、以下これらに基づき動作説明する。センサークロック2は、波形3-2'に示すような一周期のサンプリングクロックで、3日エグゼート24が働いている時、発光ダイオード20(以下LED20と呼ぶ)を0.5msとする。時計クロック3-3は、波形3-3'に示すように1分周期のクロックで、時計を時刻表示するために1分周期でモーターを駆動するものである。モーター駆動信号3-4、3-5は各々第1図の压電素子5、6に印加するクロックで、波形3-4'、3-5'に示す細く10°位相のつれた高周波(16.6Hz)信号である。初期状態はモーター

フリップフロップ23(以下FF23と呼ぶ)が高(低電圧レベル:アース電位)であり、A日エグゼート24、25、26は全て禁止状態で、LED20は非点灯。ドライバー27、26は又(高電圧レベル:5V)で、電極29、30とアース電極31とは同電位となっている。第3図におけるLED20、フォトトランジスタ31(以下FT31と呼ぶ)、電極29、30、31は各々第1図における10、12、7、8、2に相應する。

ここで時計クロック3-3がHを出力すると、FT31がセトされA日エグゼート24、25、26が開いた状態となる。従ってLED20は波形2-4'に示す周期でHとなる毎にONし、電極29、30には16.6Hzの交換信号2-9'、3-0'が印加してモーターを駆動する。この時、第1図におけるモーターの穴11が、発光ダイオード10とフォトトランジスタ12との既線線上に通するまでは、光が遮断されるため、第3図におけるFT31はHを保ちモーターが回転しつづ

特開昭58-113675 (3)

ける。次に、第1回における発光ダイオード1-0とフォトトランジスタ1-2との駆動上に穴1-1に迷した際の回路状態を第5回に示す。第4回に替りを説明する。L.E.D.2-0の先が、PTT2-1をONし、抵抗5-6がON、インバータ2-2がONとなる。そしてレジ2-0の発光が終わるとただちにインバータ2-2がONに立ち上がり、タリ2-3がデータ(E)をとり込んでレジ態になる。時と間にこの時のタイミングチャートを示す。波形2-1'はE2-2のエミッタ波形で、この立下りリューパー2-2の波形2-3'がEに落ち、電圧波形2-9'、3-0'もEの立上りとなって、遮断モーターの1サイクルを終了する。再び動作開始するのは1分後に時刻電子5-3'がトリガーアウトされた時である。

以上のようにして、光位置検出とローターの回転が制御される。消費電流を少なくするためには、第4回におけるL.E.D.2-0の発光出力2-4'のデータチャートを調整して発光時間を短くすればよい。また本実施例では1分に1回、360°ローターを回転制御する例を示したが、周期、回転

角は任意設計できる。

〔効 果〕

以上述べたように本発明によれば、遮断モーターにより時計のモーターを置き換えることが出来、従来にない駆動機械の時計を実現できる。

また遮断モーターは、低速回転・高トルクの特徴を有しているため、従来のような蓄電による減速伝送機を除くことが可能であり、時計の複雑化に大きく貢献するものである。

また指針(時計の針)を直接遮断モーターのローターと一緒に化して時刻表示し、本発明のローター位置検出を複数箇所で施ければ、アナログの時刻表示位置を開始前に記憶することが可能である。更に本発明のモーターは遮断への初期電圧を反転させるだけで逆回転するため、上記回路位置検出と併用してアナログ表示による機械時計が具現化される。例えば通常は時刻表示をする針が、外側操作によりクロノグラフになつたり、アーム時計をダイヤンドしたり、世界時計の時差修正をする等の機能が容易に実現される。

図面の簡単な説明

第1回は本発明の電子時計のモーターの一実施例を示す断面図である。

第2回は本発明の電子時計のモーターの一実施例を示す寸法記録である。

第3回は本発明の電子時計のモーターの一実施例を示す回路制御の断面図である。

第4回は上記第3回の回路におけるタイミングチャートである。

1 ……ローター

2 ……弾性体

3 ……軸受け

4 ……遮断回路ネット

5, 6 ……遮断素子

7, 8 ……電 磁

9 ……遮断板

1-0 ……発光ダイオード

1-1 ……穴

1-2 ……フォトトランジスタ

1-6 ……アース電線

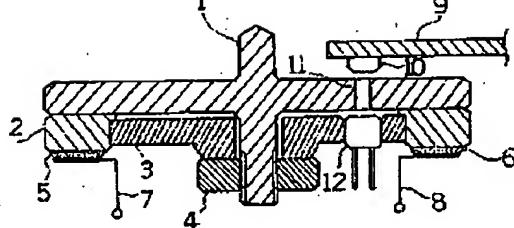
2-0 ……発光ダイオード
 2-1 ……フォトトランジスタ
 2-2 ……インバータ
 2-3 ……シリコンフリップフロップ
 2-4, 2-5, 2-6 ……スイッチ
 2-7, 2-8 ……ドライバー
 2-9, 3-0 ……電 磁
 3-1 ……アース電線
 3-2 ……センサー回路
 3-3 ……時刻タロット
 3-4 ……モーター駆動信号
 3-5 ……モーター駆動信号
 3-6 ……遮断
 2-1' ……第5回における2-1の信号波形
 2-3' ……* 2-6' *
 2-4' ……* 2-7' *
 2-9' ……* 2-8' *
 3-0' ……* 3-1' *
 3-2' ……* 3-3' *
 3-5' ……* 3-6' *

特開昭60-113675 (4)

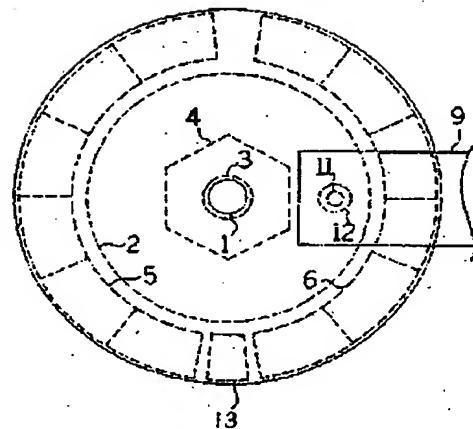
52' 第3図における3-4の倍率放影
65' 35'

以 上

出版人 株式会社加藤精工會
代理人 代理士 佐々木 一男

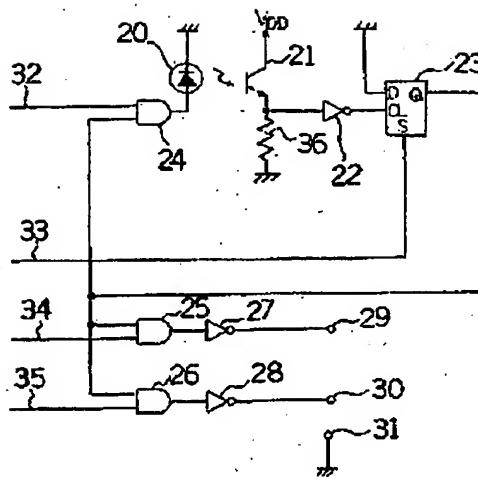


第1図

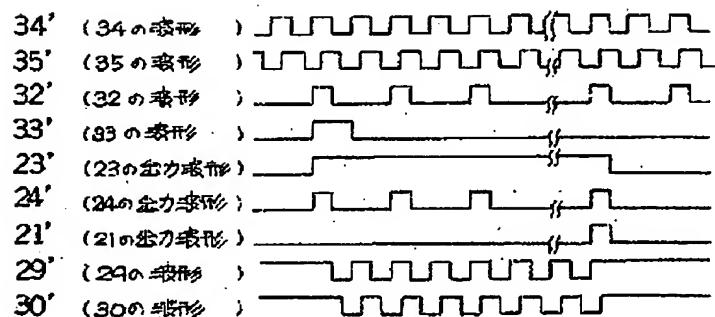


第2図

机密昭60-113675(5)



第3圖



第 4 圖